



TORQUE TRANSDUCER
TMNR-※NM

(トルク変換器用)

取扱説明書

ミネベア株式会社
計測機器事業部

本製品をお使いになる前に、本書をよくお読みください。

本文中の注意事項は必ずお守りください。

本書は必要なときすぐに取り出して読めるように大切に保管しておいて下さい。

本書で使用しているマークと約束事について

本書では、絶対にしないで頂きたい事や注意して頂きたい事、参考にして頂きたい事の説明には、次のようなマークを付けています。これらのマークの箇所は必ずお読み下さい。

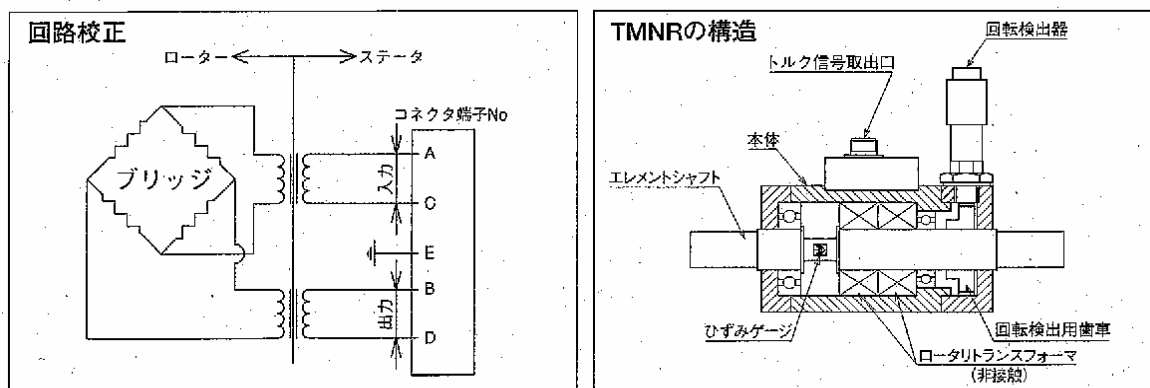
	注意 ケガや事故の原因となり、人体の危険につながり得る事への注意です。 ここに説明されている事は、絶対に行なわないで下さい。
---	--

	操作や作業する上での注意や制限です。 誤った事をしない為に、必ずお読み下さい。
---	---

1. はじめに
この度はミネベア製トルク変換器をお買い上げいただきまして誠にありがとうございました。
はじめに輸送中等での破損がないか、又、型式の違いがないかを確認してください。
不備な点がありましたら、お買い上げ頂いた代理店もしくは、弊社営業所までご連絡ください。
各型式の仕様については、カタログまたは仕様書を確認ください。
2. 概要
本器は、ひずみゲージを貼りつけ校正されたトルク検出シャフトと、回転体から非接触で信号を取り出すロータリトランスフォーマを組み合わせたトルク変換器で、静的・動的両方のトルクに対して計測が可能です。
さらに本器は、回転検出用の歯車を内蔵しておりますので、回転検出器を取り付けることによってトルク値と回転数を同時に計測することができます。

	注意 ・ 本器は必ず定格容量範囲内で使用してください。 ・ 入力端子には最大印加電圧を越える電圧をかけないでください。 ・ 本器の取付けは、六角(穴付き)ボルトにより行ってください。 使用するボルトサイズは本書、及び仕様書に記載してあります。 ボルトの選択は「JIS B 1051強度区分10.9以上」で行ってください。 ・ ネジの緩みやすい環境では定期的に増し締めを行うか必要な回り止め処置を行なってください。 ・ 医療機器およびその他、人命に関わる機器への取付けに際しては 本器の機能が停止した場合に備えて保護回路を設置してください。 ・ 特殊使用環境下の場合、使用前に一度ご相談ください。
---	---

3. 構造



4. 取付方法

4-1. カップリング選定

- ・相手機器とのジョイントは必ずフレキシブルカップリングを使用し、リジット結合は行わないでください。又ベルト、チェーン等曲げ荷重のかかる連結は行わないでください。
- ・カップリングについては軸端荷重図参考の上、軽くて回転バランスの良いものをお選びください。軸端荷重が許容値以上の場合、曲げによるトルク精度への悪影響や、軸の危険速度低下による高速回転時の振動増大が懸念されますので使用しないでください。

4-2. カップリング取付方法

カップリングの取付は締めりばめ(焼きばめ)としてください。カップリングの穴径と軸径の締めしろは、軸径1mmあたり0.5 μ mとしてください。加熱温度は120℃～150℃が適当です。もし途中で引っかかり等があった場合はすぐに作業を中止し、外してはめ合い部のバリの有無を調べてください。又、カップリング、シャフトを常温に戻しカップリング、シャフトの内外径、キー寸法を再計測して確認してください。

正規の位置にはめ合いが完了したら圧縮空気にて強制空冷を行い、できるだけシャフトに伝わる熱を低くしてください。又、カップリング、シャフトが常温に戻るまでシャフトは回転させないでください。下記のような取付は、トルク変換器の破損、芯ずれ、回転振動等の発生原因となりますので避けてください。

- ① カップリングとシャフトのすきまばめ。
- ② カップリングと本体部(ステータ部)の接触。
- ③ プレス、ハンマー等の強制圧入。

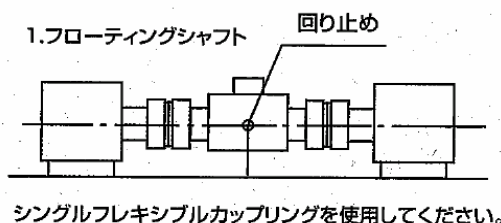
4-3. 動バランスについて

カップリングボスのキー溝等で生じるアンバランスが振動発生の原因となりますので、動的なバランスはトルク変換器とカップリングを組合わせた後、総合的に調整してください。

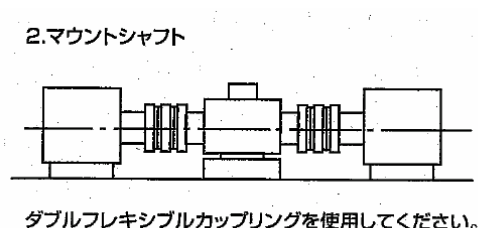
4-4. 取付方法

取付は次の方法を推奨します。

①フローティングシャフト

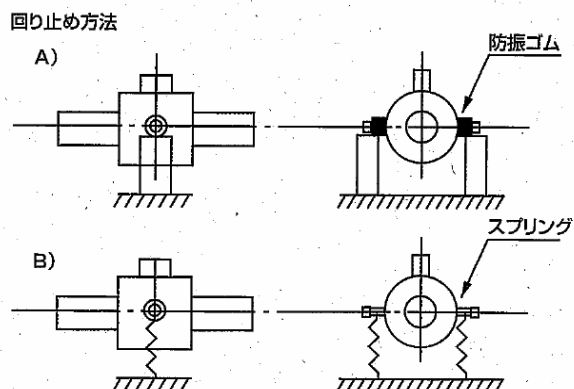


②マウントシャフト



本器銘板の「TEST DEVICE SIDE」矢印側を試験品側になるように取付けてください。

③フローティングシャフト回り止め方法



防振ゴム、スプリング等によりクッション作用を持たせる様にしてください。

防振ゴム、スプリング等により、クッション作用をもたせる様にして下さい。

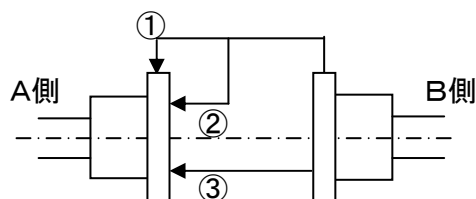
④マウントシャフト ベースプレート

専用ベースプレート(NRBS-*)は別売品にて用意しています。
トルク変換器(TMNR)とベースプレート(NRBS)を付属の六角穴付ボルトを使用して取り付けます。(4ヶ所 ボルト止め)

ベース型式	適用トルク変換器	取付ボルト
NRBS-1	TMNR-10NM/20NM/50NM/100NM/200NM	M5*16L
NRBS-2	TMNR-500NM/1KNM	M6*20L
NRBS-3	TMNR-2KNM/3KNM/5KNM	M8*25L
NRBS-4	TMNR-10KNM	M10*25L

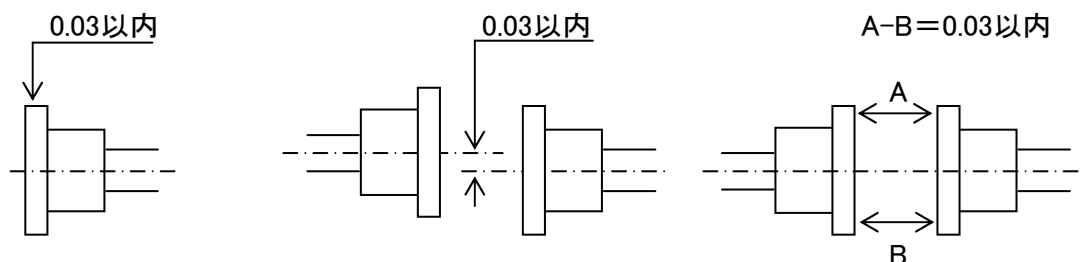
4-5. 芯だし方法

右図の様にB側を基準として①ダイヤルゲージで平行偏芯、②ダイヤルゲージで偏角を計測し最小となる様に調整します。
調整方法はA側の取付台の間にライナーを入れて行います。同時に軸間寸法③を合わせます。
A側がトルク変換器、B側が電動機等の関係となります。



①②③の許容値についてはご使用のカップリングによりメーカー推奨値が定まっておりますので基本的にはカップリングのカタログ値にて設定してください。

但し、高速回転の場合は直結精度のズレが振動発生の一因となりますので、下図のようにされることを推奨します。





4-6. 取付上の注意

- ① 本体、及びシャフトにラジアル方向、スラスト方向の無理な荷重が加わりますと、精度不良、軸受の異常発熱等を引き起こし、耐久性能にも影響しますので取付の際には十分考慮してください。特に10、20NMはエレメントシャフトが弱いので、取付取外し時に無理な力が加わらないよう注意してください。
- ② 取付ボルトの選択は「JIS B 1051強度区分10.9以上」により行ってください。
- ③ ネジのはめあい長さはネジ呼び径以上としてください。
- ④ ベース固定部の台座は十分な剛性があり、かつ平坦なものとしてください。
- ⑤ ゴミや異物を挟み込まないように取付けてください。
- ⑥ 適正締付トルクは下表の値を参考に使用してください。

ボルトの呼び径	適正締付トルク(N・m)	
	(N・m)	(kgf・cm)
M5	7.85	80
M6	13.7	140
M8	33.3	340
M10	65.7	670

5. 計測準備

5-1. 配線

組み合わせトランスミッタに本器付属ケーブルを用いて接続します。
詳細はトランスミッタ(CSA-561)の取扱説明書を参照ください。

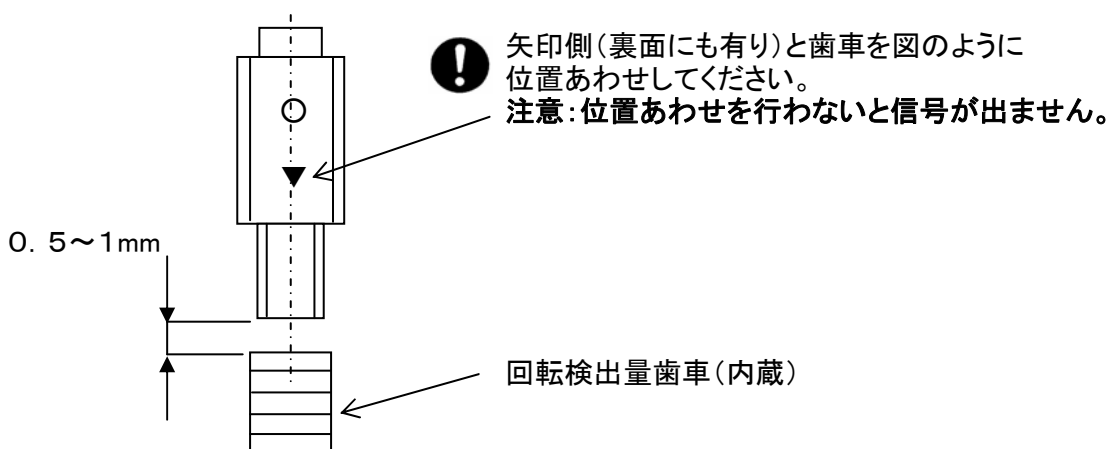
5-2. 校正

無負荷時に零点調整、及び出力校正を行います。
詳細はトランスミッタ(CSA-561)の取扱説明書を参照ください。
尚、トルク出力はシャフトを反時計方向にねじったときプラス出力が発生します。
極性を変えたい場合は、トルク変換器中継ケーブルの＋を反対に配線してください。

5-3. 付属品類の取付：回転検出器 MP-981(別売品)

TMNR型トルク変換器に対し、回転検出器「MP-981」を取り付ける際は下記の
手順にて作業を行って下さい。

- ① 取付部の六角フタ(ねじ)を取り外してください。
- ② 回転検出器「MP-981」をねじ込んでください。
- ③ 静かにねじ込んでいくと、回転検出用歯車に当たります。
- ④ 当たった位置から 半周～1周 ねじを戻し、回転検出器の検出部と歯車の間にスキマを開けます。この場合、半周で0.5mm 1周で1mm のスキマができます。(M16×P1)
- ⑤ 回転検出器には検出方向がありますので、下図のように④のスキマの範囲で方向を決定してください。



- ⑥ ナットによりロックを行い、軸を手で軽く回して接触の無いことを確認してください。
- ⑦ 電気回路を接続の上、動作確認を行ってください。
配線方法は、回転検出器付属の取扱説明書を参照ください。

5-4. 試運転

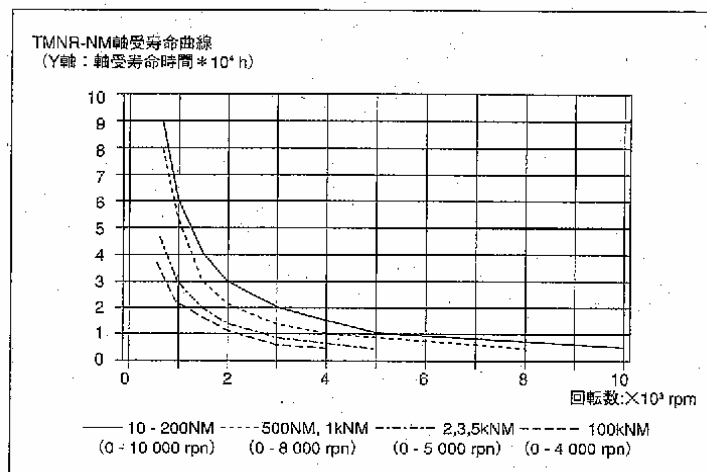
低速回転にて試運転を行い、異常な出力、音、温度、振動等が無いことを確認してから計測を行ってください。



6. 保守点検

本器はZZ(シールド形)軸受を採用しているため、軸受グリース交換限度が軸受寿命となります。グリース交換限度は使用回転数により変わりますので下表より換算の上チェックしてください。

交換限度となった製品については、軸受交換修理を弊社にご用命ください。



7. 特記事項

7-1 周囲温度の影響により本器の回転中の温度が異常に高くなる場合は、本体側面(2箇所)に付属の六角穴付止めネジ(R1/8)を外し、エアー配管を行い空冷することができます。使用空気は除湿された清浄な空気、粉塵等の混入が無いことが条件です。空気圧: 50~100 kPa の範囲で調整してください。



8. 使用上の注意

- ① 回転体ですので、飛散防止等の保護カバーは必ずつけてください。
- ② カップリング取付等で生じるアンバランスが振動発生の原因となりますので、動的なバランスはトルク変換器とカップリング等を組合わせた後、総合的に調整してください。
- ③ 衝撃荷重や振動がある場合は、静荷重に加速度をかけた動荷重がトルク変換器に作用しますので、加速度を考慮した値がトルク変換器の定格容量を越えないようにしてください。
- ④ トルク変換器に過大な荷重が作用する恐れがある場合は、破壊に対する安全装置を取り付けてください。
- ⑤ 設置箇所は十分な強度をもたせてください。
- ⑥ 温度補償範囲内での環境温度にて使用してください。
- ⑦ 急激な温度変化や直射熱は避けて下さい。
- ⑧ 保護等級を確認の上、結露無き環境で使用してください。
- ⑨ 電場、磁場の強い環境では、ノイズが発生する場合がありますので避けてください。
- ⑩ ケーブル引き出し口は極端に曲げたり強く引っ張ったりしないでください。持ち運びの際、ケーブルを持ってステータ部を吊り下げないでください。
- ⑪ 振動環境ではケーブル引き出し口付近でコードを固定し、振動止めを施してください。
- ⑫ ネジの緩みやすい環境では定期的に増し締めを行うか、必要な回り止め処置を行ってください。
- ⑬ 医療機器およびその他、人命に関わる機器への取付けに際しては、トルク変換器の機能が停止した場合に備えて、保護回路を設置してください。
- ⑭ トルク変換器は分解しないでください。
- ⑮ トルク変換器に物を落としたり衝撃を与えないようにしてください。
- ⑯ 廃棄の際は環境に配慮して処理ください。

9. 異常時の処置

許容値以上の過負荷や回転数、曲げ・スラスト方向に過大な荷重が加わった場合は、必ず再校正を行って正常に使用できるかどうか確認してください。
指示不安定、異常の場合は計器類との接続が正しく確実であるか、また使用上の注意が守られているか確認のうえ、トルク変換器の下記の点検を行ってください。

- ① トランスミッタのCALスイッチにて、チェック値が正常かどうか確認してください。
- ② ロータ部を手でねじったときに出力が変化するかどうか確認してください。
- ③ 無負荷時出力(零バランス)が大きくずれていないかどうか確認してください。

上記測定値に異常がある場合は弊社にご連絡ください。

接続方法、その他、不明な点がございましたら弊社にお問い合わせください。

購入及び修理・校正に関するお問い合わせ

計測販売部

関東ブロック	Tel	0466-23-2180	Fax	0466-22-7191
関西ブロック	Tel	06-6263-8331	Fax	06-6263-7388
名古屋ブロック	Tel	052-231-1181	Fax	052-231-1157

技術的なお問い合わせは下記にお願いします。

テクニカルサポートフリーダイヤル Tel 0120-95-0008

本書に記載されている内容は、予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

10. 参考資料

10-1. TMNR- * NM 機械特性表

技術仕様	型式 (容量表示)	10NM	20NM	50NM	100NM	200NM	500NM	1KNM	2KNM	3KNM	5KNM	10KNM
ロータ部慣性モーメント (kg・cm ²)		2.864	2.864	2.864	2.873	3.011	16.38	16.48	123.6	124.5	124.5	193.2
ロータ部GD ² (kg・cm ²)		11.45	11.45	11.45	11.49	12.04	65.51	65.90	494.3	498.2	498.2	772.8
ロータ部ねじり剛性 (kN・m/rad)		1.912	3.128	4.080	6.296	11.21	48.90	63.98	319.5	384.5	446.9	744.8
*1 ロータ部ねじり固有振動数 (約kHz)		2.8	3.6	4.0	3.9	5.2	3.3	3.8	2.7	3.0	3.2	2.5
ロータ部質量 (約kg)		1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	4.3	4.3	13.2	13.3	13.4	20.5
ロータ部定格ねじれ角 (°)		0.294	0.359	0.689	0.892	1.003	0.575	0.878	0.352	0.438	0.629	0.754
最高回転数 (rpm)		10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	8 000	8 000	5 000	5 000	5 000	4 000
*2 許容軸端荷重 (N)		9.807	14.71	14.71	29.42	34.32	49.03	98.07	245.2	294.2	441.3	980.7
静的許容軸端荷重 (N)		9.807	29.42	49.03	98.07	196.1	490.3	980.7	1 470	1 961	2 942	4 903
*3 許容軸端スラスト荷重 (参考値) (N)		98.07	98.07	98.07	98.07	98.07	294.2	294.2	490.3	490.3	490.3	490.3
使用軸受 (P5)		6005ZZ	6005ZZ	6005ZZ	6005ZZ	6005ZZ	6008ZZ	6008ZZ	6014ZZ	6014ZZ	6014ZZ	6016ZZ
質量 (約kg)		3	3	3	3	3	7.5	7.5	21	21	21	32

*1 軸端オープン状態での値。 *2 最高回転数での値。詳細は軸端荷重図参照。 *3 原則としてスラスト荷重がかからない様にご使用下さい。

従来単位への換算 : 1 kgf = 9.80665 N

10-2. TMNR- * NM 軸端荷重図

トルク信号側

回転信号側

